

ZAGADNIENIA NA EGZAMIN DYPLOMOWY

A. Przedmioty podstawowe

1. Rodzaje i właściwości stali.
2. Obróbka plastyczna metali. Obróbka cieplna metali.
3. Proces starzenia materiałów. Ilustracja na odpowiednich wykresach równowagi.
4. Warunki równowagi dowolnego układu sił.
5. Prawa zmiany pędu, krętu i energii kinetycznej dla różnych modeli ciała.
6. Przemieszczenia, odkształcenia, naprężenia – pojęcia, jednostki, związki.
7. Naprężenia zredukowane, hipotezy wytrzymałościowe, krzywe rozciągania – różne modele materiałów.
8. Zginanie czyste, proste, poprzeczne – przykłady.
9. Przemiany charakterystyczne gazu doskonałego (izochoryczna, izobaryczna, izotermiczna, adiabatyczna, politropowa).
10. Pierwsza zasada termodynamiki i jej wykorzystanie w praktyce.
11. Druga zasada termodynamiki (entropia, zjawiska odwracalne i nieodwracalne).
12. Podstawowe równania mechaniki płynów – zasada zachowania masy, pędu i energii.
13. Równanie Bernoulliego dla płynu doskonałego i jego zastosowanie.
14. Metody numeryczne w obliczeniach inżynierskich. Rodzaje i źródła błędów w obliczeniach numerycznych.
15. Tolerowanie wymiarów, rodzaje pasowań w budowie maszyn.
16. Koncentracja naprężeń. Pojęcie karbu, możliwości ograniczania jego wpływu na właściwości konstrukcji.
17. Rola wykresów zmęczeniowych w praktyce inżynierskiej. Pojęcie granicy zmęczenia. Sposoby zwiększania trwałości zmęczeniowej konstrukcji.
18. Zasady projektowania i obliczeń wytrzymałościowych połączeń elementów (śrubowych, nitowych, spawanych, klejonych, wpustowych itp.).
19. Łożyska toczne i łożyska ślizgowe. Zalety i wady. Smarowanie. Niezawodność łożyska tocznego.
20. Niezawodność i bezpieczeństwo konstrukcji. Współczynniki bezpieczeństwa. Pojęcie naprężeń dopuszczalnych.
21. Metody analizy układów elektrycznych.
22. Ochrona przeciwporażeniowa: rodzaje, środki, zakresy prądów niebezpiecznych.
23. Moc (bilans mocy) w obwodach prądu przemiennego jedno- i trójfazowego.
24. Cel stosowania sprzężenia zwrotnego w układach sterowania. Zalety i wady sterowania w układzie z pętlą sprzężenia zwrotnego.
25. Analiza ciągłych liniowych układów dynamicznych w dziedzinie częstotliwości. Odpowiedzi na wymuszenia harmoniczne i nieharmoniczne. Charakterystyki częstotliwościowe.
26. Stabilność układu automatycznej regulacji – definicja, podstawowe kryteria stabilności, zagadnienie zapasu fazy i modułu.
27. Parametry określające jakość procesu regulacji.

B. Przedmioty kierunkowe

1. Drgania układów liniowych, częstości własne, tłumienie, krzywe rezonansowe.
2. Modele elementów konstrukcyjnych – kratownice a ramy.
3. Konstrukcje statycznie wyznaczalne i niewyznaczalne – obliczanie naprężeń i odkształceń
4. Zasada minimum całkowitej energii potencjalnej w mechanice ciała stałego.
5. Metody przybliżone w mechanice konstrukcji ze szczególnym uwzględnieniem MES.
6. Metody numerycznego rozwiązywania układów liniowych i nieliniowych równań algebraicznych.
7. Metody numerycznego całkowania równań różniczkowych zwyczajnych.
8. Obliczenia kinetostatyczne mechanizmów.
9. Wyważanie statyczne i dynamiczne wirujących części maszyn. Warunki wyważenia wirnika sztywnego.
10. Transmisja napędu: sprzęgła sztywne i podatne, przekładnie (ich rodzaje, zalety i wady).
11. Współrzędne wykorzystywane w opisie kinematyki układów wieloczłonowych w kontekście liczby i złożoności równań więzów.
12. Ogólna, macierzowa postać równań ruchu mechanizmu płaskiego we współrzędnych absolutnych.
13. Podstawowe rozkłady zmiennej losowej – opis i zastosowanie.
14. Podstawowe zadania statystyki matematycznej: estymacja punktowa i przedziałowa oraz testowanie hipotez. Czym są i jakie mają zastosowanie?
15. Regulacja w układach dynamicznych. Typy regulatorów. Regulator PID. Metody doboru nastaw regulatora PID.
16. Ogólny schemat postępowania przy doborze kompensatorów układów regulacji z wykorzystaniem charakterystyk Bodego oraz z wykorzystaniem linii pierwiastkowych.
17. Opis układu dynamicznego za pomocą zmiennych stanu. Podstawowe równania oraz cechy charakterystyczne opisu.
18. Pojęcia sterowalności i obserwowalności układu dynamicznego.
19. Warunki stabilności układów opisanych transmitancją operatorową Laplace'a dla układów ciągłych i transmitancją impulsową 'z' dla układów dyskretnych.
20. Jakobian manipulatora – definicja, metody obliczania. Osobliwości kinematyczne. Znaczenie jakobianu w obliczeniach statyki manipulatora.
21. Opis orientacji członu w przestrzeni.
22. Proste i odwrotne zadanie kinematyki manipulatora.
23. Typowe instrukcje ruchu robotów przemysłowych (PTP, liniowy,...). Łączenie odcinków trajektorii.
24. Ruch manipulatora w pobliżu konfiguracji osobliwej – aspekty techniczne (fizyczna interpretacja) osobliwości kinematycznej.
25. Systemy operacyjne czasu rzeczywistego a systemy operacyjne ogólnego przeznaczenia.
26. Mechanizmy synchronizacji pracy wątków w programach wielowątkowych. Omówienie wybranej metody.
27. Architektura mikroprocesora.

28. Przerwania w systemie mikroprocesorowym: cel stosowania, reakcja mikroprocesora, oprogramowanie przerwań.
29. Rodzaje pamięci stosowane w systemach cyfrowych.
30. Sztuczne sieci neuronowe – istota metody i przykłady zastosowań.
31. Metody badawcze wykorzystywane w analizie ruchu człowieka.
32. Mechanika wybranych stawów ciała człowieka (geometria, własności materiałowe, „smarowanie”, „układy napędowe” umożliwiające realizację ruchu).

C. Przedmioty specjalnościowe

Biorobotyka i biomechanika

1. Modelowanie MES ortotropowych właściwości tkanek kostnych.
2. Metody pomiaru i przetwarzania oraz wykorzystanie sygnałów na wybranym przykładzie (EMG, EKG, EEG).
3. Ocena zmienności rytmu serca (HRV) przy użyciu wykresu Poincaré.
4. Różnice w profilu prędkości dla płynu newtonowskiego i płynu Cassona.
5. Optymalny dobór średnic rozgałęzienia tętnic. Prawo Murraya.
6. Przepływ Womersleya. Pokazać profil prędkości w czasie (w kilku fazach zmiany ciśnienia).
7. Metody symulacyjne jako narzędzie porządkowania i uogólniania wyników badań doświadczalnych w biomechanice.
8. Walidacja modeli materialnych i symulacyjnych w biomechanice, ocena dokładności i biozgodności.
9. Metody syntezy ruchu robotów wykorzystujące wzorce biologiczne.

Robotyka

1. Podstawowe parametry sygnałów deterministycznych, rozkład sygnału na składowe, korelacja sygnałów.
2. Widmo sygnału. Analiza Fouriera sygnału deterministycznego. Zastosowania.
3. W jakim celu wprowadza się modele warstwowe/stosy protokołów w sieciach komputerowych?
4. Czym jest model odniesienia OSI a czym model warstwowy sieci TCP/IP w kontekście modelu OSI?
5. Napędy płynowe w robotach (pneumatyczny lub hydrauliczny) – zasada działania, sposób sterowania, warunki stosowalności.
6. Napęd elektryczny w robotach – typowe rozwiązania, zasady doboru silnika i przekładni oraz czujnika pomiarowego i układu sterowania.
7. Reprezentacja otoczenia robota mobilnego. Zagadnienie SLAM (Simultaneous Localization and Mapping).
8. Metody poszukiwania ścieżek stosowane w robotyce mobilnej.
9. Czujniki stosowane w robotach mobilnych do rozpoznawania otoczenia.